

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 19.10.2000



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

981407

Tekemispäivä
Filing date

17.06.1998

Etuoikeushak. no
Priority from appl.

FI 981041

Tekemispäivä
Filing date

11.05.1998

Kansainvälinen luokka
International class

H04Q 7/38

Keksinnön nimitys
Title of invention.

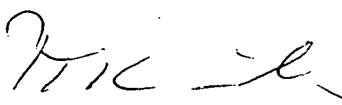
"Handover ja verkkosovitus radiojärjestelmässä"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 12.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen Nokia Networks Oy.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 12.12.1999 with the name changed into Nokia Networks Oy.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Handover kahden eri linkkiprotokollaa käyttävän radiojärjestelmän välillä

Keksintö radiojärjestelmiin ja erityisesti handoveriin kahden eri linkkiprotokollaa käyttävän radiojärjestelmän välillä.

Matkaviestinjärjestelmillä tarkoitetaan yleisesti erilaisia tietoliikennejärjestelmiä, jotka mahdollistavat henkilökohtaisen langattoman tiedonsiirron tilaajien liikkeessa järjestelmän alueella. Tyypillinen matkaviestinjärjestelmä on maanpinnalle rakennettu yleinen matkaviestinverkko PLMN (Public Land Mobile Network). Ensimmäisen sukupolven matkaviestinjärjestelmät olivat analogia järjestelmiä, joissa puhe tai data siirrettiin analogisessa muodossa samaan tapaan kuin perinteisissä yleisissä puhelinverkoissa. Esimerkki ensimmäisen sukupolven järjestelmästä on NMT(Nordic Mobile Telephone).

Toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmissä, kuten GSM (Gloal System for Mobile communication), puhe ja data siirretään digitaalisessa muodossa. Digitaalisissa matkaviestinjärjestelmissä on perinteisen puheensiirron lisäksi tarjolla monia muita palveluita: lyhytsanommat, telekopio, datasiirto, jne. Matkaviestinjärjestelmien palvelut voidaan yleisesti jakaa telepalveluihin (tele service) ja verkkopalveluihin (bearer service). Verkkopalvelu on tietoliikennepalvelu, joka muodostaa signaalien siirron käyttäjä-verkkoliitäntöjen välille. Esimerkiksi modeemipalvelut ovat verkkopalveluja. Telepalvelussa verkko tarjoaa myös päätelaitteen palveluja. Tärkeitä telepalveluja puolestaan ovat puhe-, telekopio- ja videotexpalvelut. Verkkopalvelut on yleensä jaettu jonkin ominaisuuden mukaan ryhmiin, esim. asynkroniset verkkopalvelut ja synkroniset verkkopalvelut. Jokaisen tällaisen ryhmän sisällä on joukko verkkopalveluja, kuten transparenttipalvelu (T) ja ei-transparentti-palvelu (NT). Transparentissa palvelussa siirrettävä data on strukturoimaton ja siirtovirheet korjataan vain kanavakoodauksella. Ei-transparentissa palvelussa lähetettävä data on strukturoitu protokolladatayksiköihin (PDU) ja siirtovirheet korjataan käyttäen (kanavakoodauksen lisäksi) automaattisia uudelleenlähetysprotokollia. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä tällaista linkkiprotokollaa kutsutaan radiolinkkiprotokollaksi RLP (Radio Link Protocol). Tällaisesta linkkiprotokollasta käytetään myös yleisesti nimitystä linkkiinpääsynohjaus LAC (Link Access Control).

Tällä hetkellä ollaan kehittämässä kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmiä kuten Universal Mobile Communication System (UMTS) sekä Future Public Land Mobile Telecommunication System (FPLMTS), joka on myö-

hemmin nimetty uudelleen IMT-2000 (International Mobile Telecommunication 2000). UMTS on standardointityön alla ETSI:ssä (European Telecommunication Standards Institute), kun taas ITU (International Telecommunication Union) standardoi IMT-2000 -järjestelmää. Nämä tulevaisuuden järjestelmät ovat peruspiirteiltään hyvin samankaltaisia. Esimerkiksi UMTS, kuten kaikki matkaviestinjärjestelmät, tuottaa langattomia tiedonsiirtopalveluita liikkeessä oleville käyttäjille. Järjestelmä tukee vaellusta, ts. UMTS-käyttäjät voidaan saavuttaa ja he voivat tehdä puheluita missä tahansa, kun he ovat sijoittuneet UMTS:n peittoalueen sisälle.

Siirtyminen kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien käyttöön tulee tapahtumaan vaiheittain. Alkuvaiheessa kolmannen sukupolven radiopääsyverkoja tullaan käyttämään toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmien verkkoinfrastruktuurin yhteydessä. Tällaista "hybridijärjestelmää" on havainnollistettu kuviossa 1. Toisen sukupolven matkaviestintokeskukseen MSC on kytetty sekä toisen sukupolven radioaccessverkko, kuten GSM:n tukiasemajärjestelmä BSS, joka muodostuu tukiasemaohjaimesta BSC ja tukiasemista BTS, että kolmannen sukupolven radioaccessverkko, joka muodostuu esimerkiksi radioverkko-ohjaimesta RNC ja tukiasemista BS. Käytännössä muodostuu kaksi erilaista radioaliverkkoa RSS (Radio sub-system), joilla on yhteinen infrastruktuuri verkkoalijärjestelmän NSS (Network sub-system) tasolla. Toisen sukupolven matkaviestimet MS (kuten GSM) kommunikoivat toisen sukupolven radioaccessverkon kautta ja kolmannen sukupolven matkaviestimet MS (kuten UMTS) kommunikoivat kolmannen sukupolven radioaccessverkon kautta. Mahdolliset kaksitoimipuhelimet (esim. GSM/UMTS) voivat käyttää kumpaa tahansa radioaccessverkkoa ja tehdä handovereita niiden välillä.

Myöhemmin kehitys tulee johtamaan tilanteeseen, jossa on olemassa puhtaita kolmannen sukupolven matkaviestinverkoja rinnakkain toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmien tai yllä kuvattujen hybridijärjestelmien kanssa. Kuvio 2 havainnollistaa tätä tilannetta.

Eräs päämäärä kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien suunnittelutyössä on toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien välisen handoverin tukeminen. Kaksitoimisen matkaviestimen tulisi kytetä vaeltamaan toisen sukupolven radioaccessverkosta kolmannen sukupolven radioaccessverkkoon, ja päinvastoin, ilman meneillään olevan puhelun katkeamista.

Tämä päämäärä on saavutettavissa suhteellisen suoraviivaisesti puheluille tai transparenteille datapuheluille. Handover aiheuttaa ainoastaan

muutamien bittien menetyksen tai kahdentumisen liikennekanavien protokollapinojen vaihdon (swap) aikana. Puhe ei vaadi näiden muutamien bittivirheiden korjaamista, ne aiheuttavat vain hetkellisen häiriön tai ei lainkaan havaittavaa muutosta vastaanotetussa puheessa. Transparentissa datasiirrossa päästä-

5 päähän sovellusprotokollat korjaavat yksittäiset bittivirheet.

Tilanne on erilainen, kun handover toteutetaan ei-transparenteille datapuheluille. Kuten aikaisemmin todettiin, NT-puheluissa käytetään virheenkorjaukseen (kanavakoodauksen lisäksi) uudelleenlähettävää linkkiprotokollaa, kuten RLP tai LAC. Toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien

10 RLP tai LAC protokollat tulevat olemaan ainakin jossain määrin erilaiset. Tällöin handoverin aikana joudutaan vaihtamaan linkkiprotokollaa. Handoverin aikaan voi kuitenkin "vanhassa" linkkiprotokollassa olla meneillään monimutkaisia selektiivisten uudelleenlähetysten ja uudelleenlähetyspyyntöjen sekvenssejä, joiden keskeyttäminen voi aiheuttaa datan menetystä tai kahdentumista. Kuitenkin

15 datan eheyden kannalta on tärkeää, että yhtään bittiä ei menetetä tai kahdenteta liikennekanavan protokollapinojen vaihdon aikana.

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää handover-menetelmä, joka säilyttää datan eheyden kahden matkaviestinjärjestelmän välisessä ei-transparentin puhelun handoverissa.

20 Tämä saavutetaan menetelmällä handoverin suorittamiseksi kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat, joissa on uudelleenlähetysmekanismi, joka menetelmä käsittää vaiheen siirretään ei-transparentti puhelu vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalta uuden radiojärjestelmän liikennekanavalle. Menetelmälle on keksinnön mukaisesti tunnusomaista, että menetelmä käsittää lisä-

25 vaiheet

säilytetään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä,

siirretään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

30

Keksinnön kohteena myös patenttivaatimusten 22 ja 25 mukaiset menetelmät.

Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksien 12, 23 ja 26 mukainen matkaviestin sekä patenttivaatimuksen 17, 24 ja 27 mukainen tietoliikennejärjestelmä.

35

Esillä olevan keksinnön mukaisesti yllä kuvatun tyyppisessä hand-overissa säilytetään vanhan (handoverin lähde) radiojärjestelmän radiolinkki-protokolla myös handoverin jälkeen uudessa (kohde) radiojärjestelmässä. "Vanha" radiolinkkiprotokolla vain sovitetaan uuden radiojärjestelmän fyysiseen liikennekanavaan. Tämän yksinkertaisen mutta tehokkaan ratkaisun ansiosta vanhan radiolinkkiprotokollan mahdollisesti käynnissä olevat selektiivisten uudelleenlähetyksen ja uudelleenlähetysoyhtöjen sekvenssit eivät keskeydy tai häiriinny, jolloin vältetään myös puskurisynkronoinnin manipulointi mahdollisine uudelleenlähetysoyhtökomplikaatioineen sekä datan menetys tai kahdentuminen handoverin seurauksena.

"Vanhan" radiolinkkiprotokollan sovittaminen uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan voidaan suorittaa useilla erilaisilla tavoilla. Eräs tapa on sijoittaa vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehyksien paikalle. Tällöin uudessa radiojärjestelmässä ei pystytetä, ellei sitä jostain muusta syystä haluta, lainkaan omaa radiolinkkiprotokollaa. Mikäli vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus on sama kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus, vanhan radiolinkkiprotokollan kehukset voidaan sijoittaa sellaisenaan. Yleensä eri protokollien kehyspituudet ovat erilaiset.

Jos "vanhan" radiolinkkiprotokollan kehukset ovat pidempiä kuin "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus, niin keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset pilkotaan datalohkoiksi, jotka sijoitetaan mainitun uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehyksien paikalle. Jos pilkkomien ei mene suoraan tasan, eli jos vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden monikerta, sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon.

Jos puolestaan "vanhan" radiolinkkiprotokollan kehukset ovat lyhyempiä kuin "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus, niin keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti ketjutetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiä, muodostetaan ketjutetuista radiolinkkiprotokollakehyksistä datalohkoja, joiden pituus on sama kuin uuden radiojär-

jestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, sekä sijoitetaan mainitut data-lohkot uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle. Jos ketjuttaminen ei mene suoraan tasan, eli jos uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden monikerta, sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon. On myös mahdollista, että ketjutuksessa käytetään myös kehysten osia, jos ketjutus ei muuten tuota halutun pituisia datalohkoja.

"Vanhan" radiolinkkiprotokollakehyksen alkaminen voidaan ilmaista alla olevan protokollan bitillä/biteillä esimerkiksi samaan tapaan kuin "uuden" radiolinkkiprotokollan kehys. Jos vanhan radiolinkkiprotokollan kehyksellä on selvät kehyserottimet (esim. alku- ja loppuliput), erillistä kehysten alun indikointia ei tarvita.

Toinen tapa toteuttaa sovittaminen liikennekanavaan on pystyttää "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille ja siirtää "vanhan" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä. Uudessa radiolinkkiprotokollassa ei kuitenkaan käytetä kehysten uudelleenlähetysmekanismia vaan virheenkorjaus tehdään vanhalla radiolinkkiprotokollalla. Uuden protokollan tehtävänä on vain tarjota "kanava", jonka läpi vanhan protokollan kehukset voidaan siirtää. Tällöin siirto voi käsittää esimerkiksi vaiheet: sijoitetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien hyötykuormakenttään lähetyssä, siirretään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset ilman uudelleenlähetysmekanismin käyttöä lähetyssä vastaanottopäähän, synkronoidaan vastaanottopää uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiin, erotetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten hyötykuormakentästä, ja operoidaan erotetuilla radiolinkkiprotokollakehyksillä vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan ja uudelleenlähetysmekanismin mukaisesti. Tämän kapselointiin perustuvan sovituksen etuna on yksinkertaisuus, mutta haittana kaksinkertaisen kehystyksen aiheuttama overhead.

Vanha protokolla (toisin sanoen protokolla, jolla puhelu aloitettiin) säilytetään koko puhelun ajan vaikka puhelu siirtyisi tukiasemalta toiselle uudessa radiojärjestelmässä. Mikäli puhelu jossain vaiheessa siirretään takaisin

vanhaan radiojärjestelmään, palautetaan alkuperäinen tilanne, joka vallitsi ennen ensimmäistä järjestelmien välistä handoveria, ts. vanhaa radiolinkkiprotokollaa ajetaan normaalisti sille määriteltujen alempien protokollakerrosten päällä.

5 Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

 Kuvio 1 esittää toisen sukupolven matkaviestinverkkoa täydennettynä kolmannen sukupolven radioaccessverkolla,

 Kuvio 2 esittää toisen ja kolmannen sukupolven verkkoja, joiden välillä kaksitoimiset matkaviestimet voivat vaeltaa;

 Kuvio 3 esittää ei-transparentin datapalvelun protokollapinon GSM-järjestelmässä;

 Kuvio 4 esittää protokollapinon keksinnön mukaisen handoverin jälkeen 3. sukupolven järjestelmästä GSM-järjestelmään, kun LAC kuljetetaan GSM-liikennekanavan yli RLP-kehyksiin kapseloituna;

 Kuvio 5 havainnollistaa LAC-kehyksen kapselointia RLP-kehykseen;

 Kuvio 6 esittää protokollapinon keksinnön mukaisen handoverin jälkeen 3. sukupolven järjestelmästä GSM-järjestelmään, kun LAC kuljetetaan GSM-liikennekanavan RLP-kerroksen alla olevissa nopeussovituseroissa RPL:n sijasta;

 Kuvio 7 havainnollistaa LAC-kehyksen siirtoa GSM-nopeussovituseroissa, kun LAC-kehys on pidempi kuin RLP-kehys; ja

 Kuvio 8 havainnollistaa LAC-kehyksen siirtoa GSM-nopeussovituseroissa, kun LAC-kehys on lyhyempi kuin RLP-kehys.

 Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa handoveriin minkä tahansa kahden digitaalisen radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset radiolinkkiprotokollat. Käsité radiojärjestelmä tulee ymmärtää laajasti siten, että saman matkaviestinverkon erilaiset radioaccessverkot voivat muodostaa eri radiojärjestelmät, kuten kuviossa 1 on havainnollistettu, tai että radiojärjestelmät tarkoittavat kokonaan erillisiä matkaviestinjärjestelmiä, kuten kuviossa 2 on havainnollistettu. Toinen tai molemmat radioaccessverkot voivat olla langattomia tilaajaliityntäverkkoja WLL (Wireless Local Loop) tai RLL (Radio Local Loop). Keksinnön ensisijainen sovellusalue on toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinverkkojen, kuten GSM ja UMTS, välinen handover. Myös radiolinkkiprotokolla tulee tässä yhteydessä käsittää yleisesti siten, että se kattaa paitsi

toisen sukupolven nykyiset protokollat, kuten GSM-järjestelmän RLP, myös kaikki mahdolliset kolmannen tai myöhempien sukupolvien linkkiinpääsynohjausprotokollat LAC (Link Access Control). Seuraavassa keksinnön ensisijaiset suoritusmuodot kuvataan käyttäen esimerkkinä toisen sukupolven GSM-järjestelmää ja kolmannen sukupolven UMTS-järjestelmää. Seuraavassa kuvauksessa GSM-radiolinkkiprotokollaa nimitetään RLP:ksi ja UMTS-radiolinkkiprotokollaa LAC:ksi.

GSM-verkko muodostuu kahdesta perusosasta: tukiasemajärjestelmä BSS ja verkkoalijärjestelmä (NSS). BSS ja matkaviestimet MS kommunikoivat radioyhteyksien kautta. Tukiasemajärjestelmässä BSS kutakin solua palvelee tukiasema BTS. Joukko tukiasemia on kytketty tukiasemaohjaimeen BSC, jonka toimintona on ohjata radiotaajuuksia ja kanavia, joita BTS käyttää. BSCt on kytketty matkaviestintakeskukseen MSC. Tietyt MSCt on kytketty muihin tietoliikenneverkkoihin, kuten yleinen puhelinverkko PSTN, ja sisältävät yhdyskäytävätoiminnot näihin verkkoihin lähteviä ja niistä tulevia puheluita varten. Nämä MSCt tunnetaan gateway-MSCinä (GMSC). Lisäksi on olemassa ainakin kaksi tietokantaa, kotirekisteri HLR ja vierailijarekisteri VLR.

Matkaviestinjärjestelmässä ovat sovitintoiminnot matkaviestinverkon sisäisen datayhteyden sovittamiseksi päätelaitteiden ja muiden tietoliikenneverkkojen käyttämiin protokolliin. Tyypillisesti sovitintoiminnot ovat päätesovitin TAF (Terminal Adaptation Function) matkaviestimen ja siihen kytketyn datapäätelaitteen välisessä rajapinnassa sekä verkkosovitin IWF (Interworking Function) matkaviestinverkon ja toisen tietoliikenneverkon välisessä rajapinnassa, yleensä matkaviestintakeskuksen yhteydessä. GSM-järjestelmässä datayhteys muodostetaan matkaviestimen MS verkkopäätteen TAF ja matkaviestinverkoissa olevan verkkosovittimen IWF välille. TAF sovittaa matkaviestimeen MS kytketyn tai integroidun datapäätteen DTE mainitulle GSM datayhteydelle, joka muodostetaan yhtä tai useampaa liikennekanavaa käyttävän fyysisen yhteyden yli. IWF kytkee GSM datayhteyden esimerkiksi toiseen tietoliikenneverkkoon, kuten ISDN, toinen GSM-verkko, tai johonkin muuhun kauttakulkuverkkoon, kuten yleinen puhelinverkko PSTN.

Kuvio 3 havainnollistaa protokollia ja toimintoja, joita tarvitaan ei-transparenteille verkkopalveluille. Päätesovittimen TAF ja verkkosovittimen IWF välinen ei-transparentti piirikytketty yhteys GSM-liikennekanavalla käsittää useita protokollakerroksia, jotka ovat yhteisiä kaikille näille palveluille. Näitä ovat erilaiset nopeussovitustoiminnot RA (Rate Adaptation), kuten RA1' pääte-

sovittimen TAF ja tukiasemajärjestelmään BSS sijoitetun CCU-yksikön (Channel Codec Unit) välillä, RA1 CCU -yksikön ja verkkosovittimen IWF välillä, RAA (tai RAA' 14,4 kbit/s kanavalle) CCU -yksikön ja tukiasemasta erilleen sijoitetun transkooderiyksikön TRAU välillä, sekä RA2 transkooderiyksikön TRAU ja verkkosovittimen IWF välillä. Nopeussovitus-toiminnot RA on määritelty GSM-suosituksissa 04.21 ja 08.20. CCU-yksikön ja transkooderiyksikön TRAU välinen liikennöinti on määritelty GSM-suosituksessa 08.60. Radiorajapinnassa RA1'-nopeussovitettu informaatio on lisäksi kanavakoodattu GSM-suosituksen 5.03 määrittelemällä tavalla, mitä havainnollistavat lohkot FEC matkaviestimessä MS ja CCU-yksikössä. IWF:ssä ja TAF:issa on lisäksi ylemmän tason protokollia, jotka ovat palveluspesifisiä. Asynkronisessa ei-transparentissa verkkopalvelussa IWF tarvitsee L2R (Layer 2 Relay) ja RLP (Radio Link Protocol) -protokollat sekä modeemin tai nopeussovittimen kiinteään verkon suuntaan. L2R-toiminnallisuus ei-transparenteille merkkiorientoituneille protokollille on määritelty mm. GSM-suosituksessa 07.02. RLP-protokolla on määritelty GSM-suosituksessa 04.22. RLP on kehysrakenteinen, balansoitu (HDLC-tyyppinen) datansiirtoprotokolla, jossa virheenkorjaus perustuu vääristyneiden kehysten uudelleenlähetykseen vastaanottavan osapuolen pyynnöstä. IWF:n ja esimerkiksi audiomodeemin MODEM välinen rajapinta ovat CCITT V.24 mukainen, ja sitä on merkitty kuviossa 3 symbolilla L2. Tätä ei-transparenttia konfiguraatiota käytetään myös pääsyssä Internet-verkkoon.

RA1- ja RA1' nopeussovitukset sijoittavat (mapittavat) kunkin 240-bittisen RLP-kehysten neljään modifioituun 80-bittiseen V.110-kehykseen (välillä MSC-BSS) tai neljään modifioituun 60-bittiseen V.110-kehykseen (radiorajapinnassa). Bittisekvenssiä nimeltä Frame Start Identifier käytetään ilmaisemaan mikä V.110-kehys bittivirrassa on ensimmäinen tietylle RLP-kehykselle. Tässä V.110-kehyksessä lähetetään RLP-kehysten ensimmäinen neljännessä, seuraavassa toinen neljännes, kolmannessa kolmas neljännes ja neljännessä neljäs neljännes, minkä jälkeen alkaa uusi RLP-kehys.

GSM-järjestelmän HSCSD-konseptissa suurinopeuksinen datasiignaali jaetaan erillisiksi datavirroiksi, jotka sitten siirretään N alikanavan (N liikennekanava-aikaväliä) kautta radiorajapinnassa. Kun datavirrat on jaettu, niitä kuljetetaan alikanavissa kuin ne olisivat toisistaan riippumattomia, kunnes ne jälleen yhdistetään IWF:ssä tai MS:ssä. Kuitenkin loogisesti nämä N aliliikennekanavat kuuluvat samaan HSCSD-yhteyteen, ts. muodostavat yhden HSCSD-liikennekanavan. GSM-suositusten mukaan datavirran jakaminen ja

yhdistäminen suoritetaan modifioitussa RLP:ssä, joka on siten yhteinen kaikille alikanaville. Tämän yhteisen RLP:n alapuolella kullakin alikanavalla on erikseen sama protokollapino RA1'-FEC-FEC-RA1'-RAA-RAA-RA2-RA2-RA1, joka on esitetty kuviossa 2 yhdelle liikennekanavalle, välillä MS/TAF ja MSC/IWF. Täten GSM-suositusten mukainen HSCSD-liikennekanava tulee edelleen käyttämään yhteistä RLP:tä eri osakanaville, vaikka yksittäisen osakanavan bittinopeus voi olla jopa 64 kbit/s.

Esimerkkinä kolmannen sukupolven verkosta käytetään UMTS-verkkoa, joka on vielä kehityksen alla. On huomattava, että UMTS-access-verkon yksityiskohtaisella rakenteella ei ole keksinnön kannalta merkitystä. Yksinkertaisimman skenaarion mukaan UMTS on accessverkko, jonka toiminnot rajoittuvat tiukasti radiopääsytoimintoihin. Täten se pääosin sisältää toimintoja radioresurssien kontrollointia varten (handover, haku) ja verkkopalvelun (bearer service) kontrollointia varten (radioverkkopalvelun kontrollointi). Monimutkaisemmat toiminnot, kuten rekisterit, rekisteröintitoiminnot sekä liikkuvuuden ja sijainninhallinta ovat sijoitetut erilliseen verkkoalijärjestelmään NSS tai ydinverkkoon. NSS tai ydinverkko voi olla esim. GSM-infrastruktuuri. Kuvioissa 1 ja 2 kolmannen sukupolven radioaccessverkon on esitetty käsittävän tukiasemia BS ja radioverkko-ohjaimen RNC. Edelleen oletetaan, että kolmannen sukupolven järjestelmä käyttää välillä MS-MSC/IWF radiolinkkiprotokollaa LAC (linkkiinpääsynohjaus), joka on erilainen kuin toisen sukupolven radiolinkkiprotokolla, kuten RLP. Fyysisessä liikennekanavassa on alempia protokollia, joiden kehyksissä LAC-kehykset siirretään. Periaatteessa kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmän protokollapino voi olla samanlainen kuin edellä kuvattiin GSM-järjestelmän osalta, paitsi että RLP:n tilalla on LAC.

Seuraavassa keksinnön mukaista handoveria havainnollistetaan esimerkillä, jossa kaksitoiminen (kahdessa tai useammassa eri matkaviestinjärjestelmässä toimiva) matkaviestin siirtyy kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmästä 21 toisen sukupolven GSM-järjestelmään 22 kuviossa 2. Matkaviestimellä MS on kolmannen sukupolven järjestelmässä 21 käynnissä datapuhelu, joka varaa fyysisen liikennekanavan välillä MS ja MSC/IWF 210. Matkaviestimen MS ja verkkosovittimen IWF210 välille on lisäksi pystytetty LAC-protokolla, joka käyttää LAC-kehysten uudelleenlähetystä virheenkorjaukseen.

Oletetaan edelleen, että MS siirtyy GSM-järjestelmän 22 alueelle ja MSC/IWF 210 tekee, esimerkiksi MS:n raportoitujen tukiasemasignaalmittausten perusteella, päätöksen, että MS:n tulisi tehdä handover GSM-järjestelmään

22. MSC/IWF 210 lähettää MSC/IWF:lle 220 handoverpyynnön ja varaa keskusten välille siirtokanavat. Joissakin järjestelmissä MS voi tehdä päätöksen ja käynnistää handoverin. MSC/IWF 220 tai MS pyytää relevanttia tukiasemaa BTS varaamaan liikennekanavan puhelulle, kytkee liikennekanavan valmiiksi
 5 välillä BTS-MSC ja ilmoittaa varatun liikennekanavan MSC/IWF:lle 210. MSC/IWF 210 lähettää nykyisen palvelevan tukiaseman BS kautta MS handoverkäslyn, jolla MS ohjataan kyseiselle varatulle liikennekanavalle GSM-järjestelmässä 22. MS siirtyy GSM-järjestelmän liikennekanavalle. MSC/IWF 220 läpikytkee puhelun transparentisti vanhalle matkaviestinkeskukselle
 10 MSC/IWF 210, joka toimii handoverin ankkuripisteenä. MSC/IWF 210 suorittaa tarpeelliset nopeussovituksset GSM-liikennekanavaan ja keskuksien väliseen siirtokanavaan. MSC/IWF 210 vapauttaa vanhan liikennekanavan tukiasemalla BTS sekä siihen liittyneet resurssit verkossa.

Keksinnön peruseriaatteiden mukaisesti matkaviestin MS ja
 15 MSC/IWF210 säilyttävät vanhan järjestelmän 21 linkkiprotokollan LAC myös handoverin jälkeen vaikka uudessa järjestelmässä käytetään normaalisti radiolinkkiprotokollaa RLP. LAC vain sovitetaan fyysiseen GSM-liikennekanavaan siten, että LAC-kehykset voidaan siirtää liikennekanavan läpi. Kuvatussa esimerkissä LAC-protokollayksikkö, joka sijaitsee MSC/IWF:ssä 210 lähettää
 20 downlink-LAC-kehykset GSM-nopeussovitetuna MSC/IWF:lle 220, joka läpikytkee tukiasemajärjestelmälle. LAC-kehykset siirretään GSM-liikennekanavan läpi MS:lle, jonka LAC-yksikkö (TAF) käsittelee niitä saman lailla kuin ennen handoveria järjestelmässä 21. Vastaavasti uplink-suunnassa MS sovittaa uplink-LAC-kehykset GSM-liikennekanavaan ja lähettää ne MSC/IWF:lle 220. MS/IWF 220
 25 välittää LAC-kehykset sellaisenaan eteenpäin MSC/IWF:lle 210. MSC/IWF 210 käsittelee uplink-LAC-kehymiä saman lailla kuin ennen handoveria BS:n kautta vastaanotettuja LAC-kehymiä. Mikäli LAC-kehys korruptoituu tai katoaa siirron aikana, vastaanottava osapuoli pyytää lähettävää osapuolta uudelleenlähettämään kyseisen LAC-kehymen.

30 LAC-radiolinkkiprotokollan sovittaminen GSM-liikennekanavaan voidaan suorittaa useilla erilaisilla tavoilla. Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa pystytetään GSM-radiojärjestelmässä RLP-protokolla MS/TAF:n ja MSC/IWF:n 220 välille ja siirretään LAC-kehykset GSM-liikennekanavan läpi RLP-kehyksien datakentissä. RLP-kehykset kuitenkin lähetetään ilman uudelleen lähetyksiä ja kuittauksia, esimerkiksi käyttäen UI-kehymiä (unnumbered
 35 information) RLP-protokollan periaatteiden mukaisesti. Esillä olevassa handover

esimerkissä syntyy tällöin kuvion 4 mukainen protokollan pino. LAC-protokolla-yksiköt sijaitsevat MS/TAF:issa ja MSC/IWF:ssa 210. Esimerkiksi downlink-suunnassa MSC/IWF 210 lähettää LAC-kehykset RLP-kehyksiin kapseloituina (mahdollisesti siirtoverkon 23 kautta) MSC/IWF:lle 220. RLP-kehykset lähetetään GSM-liikennekanavalle spesifoidulla tavalla MS/TAF:lle, jossa RLP-yksikkö synkronoituu RLP-kehyksiin ja erottaa niiden sisällöt rakentaakseen uudelleen LAC-kehykset. Tämän jälkeen LAC-kehykset syötetään LAC-yksikölle, joka käsittelee niitä samalla tavoin kuin ennen handoveria vastaanotettuja LAC-kehyksiä. Uplink- siirtosuunnassa siirto tapahtuu samalla tavoin mutta käänteisessä järjestyksessä.

Kuvio 5 havainnollistaa LAC-kehysten sijoittamista RLP-kehyksiin, kun LAC-kehys kuin kaksi kertaa pidempi kuin RLP-kehysten datakenttä INFO. Tällöin LAC-kehysten n ensimmäinen puolisko sijoitetaan RLP-kehysten m datakenttään ja toinen puolisko RLP-kehysten m+1 datakenttään. Seuraava LAC-kehys m+1 sijoitetaan vastaavasti RLP kehyksiin m+2 ja m+3. Jos LAC-kehysten ja datakentän INFO koko ei ole RLP-kehysten datakentän INFO monikerta, voidaan yhdessä tai useammassa RLP-kehyksessä käyttää täytebittejä. Mikäli LAC-kehys on lyhyempi kuin RLP-kehysten datakenttä INFO, yhteen RLP-kehykseen voidaan sijoittaa yksi tai useampi LAC-kehys. Jälleen voidaan tarvittaessa käyttää täytebittejä.

Yllä esitetty RLP-kehysten kapselointi on yksinkertainen toteuttaa, mutta sen haittapuolena on RLP-kehysten aiheuttama ylimääräinen overhead, joka kuluttaa siirtoyhteyden kapasiteettia.

Keksinnön toisen suoritusmuodon mukaan RLP-protokollaa ei lainkaan muodosteta GSM-liikennekanavalla, vaan LAC-kehykset sovitetaan suoraan GSM-liikennekanavan alempiin protokollakerroksiin, ts. nopeussovituskerroksiin. Tällöin esimerkissä olevassa handover-tilanteessa syntyy kuvion 6 mukainen protokolla pino. MSC/IWF 210 lähettää MSC/IWF:lle 220 LAC-kehyksiä sijoitettuna nopeussovitusprotokoliin (RA1) RLP-kehysten tilalle MSC/IWF:lle 220. MSC/IWF 220 läpikytkee bittivirran tukiasemajärjestelmän suuntaan. Matkaviestimessä MS RA1' erottaa LAC-kehykset ja antaa ne eteenpäin LAC-yksikölle, joka käsittelee niitä samalla tavoin kuin ennen handoveria vastaanotettuja kehyksiä. Uplink-suunnassa siirto tapahtuu samalla tavoin mutta vastakaisessa järjestyksessä.

Jos LAC-kehysten pituus on sama kuin RLP-kehysten pituus, LAC-kehykset voidaan sijoittaa sellaisenaan RLP-kehysten paikalle. Toisen sanoen

GSM-järjestelmän tapauksessa, RA1- ja RA1'-nopeussovituksat sijoittavat (mapittavat) kunkin LAC-kehukseen 4 modifioituun V.110-kehukseen. Kussakin V.110-kehyksessä lähetetään LAC-kehuksen yksi neljännes.

Mikäli LAC-kehys on pidempi kuin RLP-kehys tarvitaan yhden LAC-kehuksen siirtämiseen useamman kuin yhden RLP-kehuksen vaatima siirtokapasiteetti. Tätä on havainnollistettu kuviossa 7. Kuviossa 7 on esitetty GSM-nopeussovituskerrokset havainnollisuuden vuoksi hyötykuormayksikköinä RA_PAYLOAD. Yksi hyötykuormayksikkö RA_PAYLOAD tarkoittaa hyötykuormakapasiteettia, joka normaalisti käytetään RLP-kehuksen siirtämiseen GSM-nopeussovituskerroksissa. Nykyisten GSM-spesifikaation mukaisesti tämä tarkoittaa neljän V.110-kehuksen datakenttiä. LAC-kehys 1 pilkotaan kokonaisuudessaan n kappaleeseen datalohkoja, jotka sijoitetaan nRLP-kehuksen sijasta nopeussovituskerroksen hyötykuormaksi. Ensimmäisen hyötykuormayksikön RA_PAYLOAD alussa on kehuksen alkutunniste FCI, joka indikoi LAC-kehuksen alkamisen. Muodostetut n datalohkoa sijoitetaan vastaaviin hyötykuormalohkoihin RA_PAYLOAD 1...n. Mikäli LAC-kehuksen pituus on erisuuri kuin yhden RLP-kehuksen monikerta, voidaan esimerkiksi viimeisessä hyötykuormayksikössä RA_PAYLOAD:n vapaat bittipaikat täyttää täyteinformaatiolla FILL. Jos LAC-kehyksissä on selkeät kehyserotimet, ulkopuolista kehuksen alun indikointia ei tarvita.

Mikäli LAC-kehys on lyhyempi kuin RLP-kehys, LAC-kehysiä (ja mahdollisesti kehuksen osia) ketjutetaan pidemmäksi datalohkoksi, joka sijoitetaan yhden RLP-kehuksen sijasta nopeussovituskerroksen hyötykuormaksi. Kuviossa 8 on havainnollistettu tilannetta, jossa n kappaletta LAC-kehysiä sijoitetaan yhteen hyötykuormayksikköön RA_PAYLOAD. Kunkin LAC-kehuksen alku voidaan indikoida esimerkiksi kehuksen alkutunnisteella FCI, kuten kuviossa 7. Jos LAC-kehyksessä on selvät kehyserotimet, ulkopuolista kehuksen alun indikointia ei tarvita. Mikäli RLP kehys on pidempi kuin LAC-kehuksen monikerta, voidaan hyötykuormayksikköön vapaisiin bittipaikkoihin sijoittaa täyteinformaatiota FILL, kuten kuviossa 8 on havainnollistettu.

Jos MS siirretään myöhemmin handoverilla takaisin GSM-järjestelmästä 22 kolmannen sukupolven järjestelmään 21, palautuu ennen ensimmäistä handoveria vallinnut tilanne. Toisin sanoen MS:n ja MSC/IWF 210 välille pystytetään liikennekanava, jonka yli LAC-protokollayksiköt siirretään kyseiselle järjestelmälle määritetyllä tavalla.

Edellä kuvattiin esimerkkiä, jossa puhelu muodostettiin ensin kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmässä ja siirrettiin sitten handoverilla GSM-järjestelmään. Keksintö soveltuu luonnollisesti myös vastakkaiseen suuntaan toisin sanoen tapaukseen, jossa puhelu muodostetaan ensin GSM-järjestelmässä ja siirretään sitten handoverilla kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmään. Tällöin ensimmäinen protokolla on RLP, joka säilytetään koko puhelun ajan. Kun puhelu siirretään kolmannen sukupolven matkaviestinverkkoon RLP säilytetään ja sovitetaan uuden järjestelmän liikennekanavaan samalla tavoin kuin edellä sovitettiin LAC-kehykset GSM-liikennekanavaan. Toisin sanoen kuvioiden 4-8 kuvauksessa RLP-kehykset ja LAC-kehykset vaihtavat paikkaa.

Edellä kuvattiin esimerkkinä handoveria puhtaiden toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien välillä. Samalla tavoin voidaan suorittaa handoveria myös erilaisten radioverkkojen välillä kuvion 1 tyyppisessä sekajärjestelmässä tai kuvion 2 tyyppisessä toisen sukupolven sekajärjestelmässä 22. Mikäli molemmat radioverkot ovat saman matkaviestintokeskuksen alaisuudessa, handover ja protokollakonfiguraatio ovat samantyyppiset MS:n ja MSC/IWF:n 210 välillä kuin kuvioissa 4 ja 6, paitsi että transit-verkkoa 23 ja läpikytkevää toista matkaviestintokeskusta ei luonnollisestikaan ole.

Viime aikoina on esitetty myös tietoliikennejärjestelmiä, joissa matkaviestin voidaan kytkeä kiinteän lankaverkon accesspisteeseen, esimerkiksi kytkemällä matkaviestin datapäätelaitteistoon (tietokoneeseen), joka on kytketty kiinteään verkkoon. Kiinteä verkko voi olla myös paikallisverkko (LAN). Ainakin joissakin tapauksissa puhelu (dataliikenne) on reititetty matkaviestimeltä kiinteän verkon kautta matkaviestintokeskukselle MSC (tai tiettyyn gateway-pisteeseen matkaviestinverkossa) ja sieltä edelleen puhelun toiselle osapuolelle. Toisin sanoen langallinen kiinteä verkko toimii accessverkkona radioaccessverkon sijasta. MSC:n ja MS:n välillä saatetaan käyttää linkkiprotokollaa LAC, joka soveltuu käytettäväksi myös radiotiellä. Tällöin voidaan suorittaa keksinnön mukainen handover kiinteän verkon liittymästä matkaviestinverkon radioaccessverkkoon säilyttäen kiinteän verkon puhelussa käytetty LAC myös matkaviestinverkossa, esimerkiksi samalla periaatteella kuin kuvioiden 4-8 yhteydessä kuvattiin. Samalla tavoin voidaan tehdä handover matkaviestinverkosta kiinteän verkon accesspisteeseen säilyttäen matkaviestinverkon protokolla, esim. RLP. Molemmissa tapauksissa sama MSC (tai gateway-piste) toimii handoverin ankkuripisteenä. Samalla tavoin voidaan myös tehdä handover kiinteän verkon ac-

cesspisteestä toiseen kiinteän verkon accesspisteeseen säilyttäen ensimmäisen verkon protokolla.

On ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Handover-menetelmä kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat, joissa on uudelleenlähetysmekanismi, joka menetelmä käsittää vaiheen

siirretään ei-transparentti puhelu vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalta uuden radiojärjestelmän liikennekanavalle,

tunnetaan siitä, että menetelmä käsittää lisävaiheet

säilytetään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä,

siirretään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on sama kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, ja että mainittu sovitussvaihe käsittää vaiheen

sijoitetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset sellaisenaan uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on pidempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, ja että mainittu sovitussvaihe käsittää vaiheet

pilkotaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset datalohkoiksi,

sijoitetaan mainitut datalohkot uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon, jos vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on eri suuri kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituuden moniker-
ta.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on lyhyempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, ja että mainittu sovitussvaihe käsittää vaiheet

5 ketjutetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysiä, muodostetaan ketjutetuista radiolinkkiprotokollakehysistä datalohkoja, joiden pituus on sama kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus,

10 sijoitetaan mainitut datalohkot uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

15 sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon, jos uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on eri suuri kuin vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituuden monikerta.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

20 sijoitetaan kuhunkin datalohkoon yksi tai useampi kokonainen radiolinkkiprotokollakehys sekä radiolinkkiprotokollakehysten osa ketjutettuina, jos uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on eri suuri kuin vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituuden monikerta.

25 8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu sovitussvaihe käsittää vaiheet

pystytetään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille,

30 siirretään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehys transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä käyttämättä viimeksimainitun uudelleenlähetysmekanismia.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu siirtovaihe käsittää vaiheet

35 sijoitetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehys uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten hyötykuormakenttään lähetyksessä,

siirretään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset ilman uudelleenlähetysmekanismin käyttöä lähetyspäästä vastaanottopäähän, synkronoidaan vastaanottopää uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiin,

5 erotetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien hyötykuormakentästä, operoidaan erotuilla radiolinkkiprotokollakehyksillä vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan ja uudelleenlähetysmekanismin mukaisesti.

10 10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

suoritetaan handover uuden radiojärjestelmän liikennekanavalta takaisin vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalle,

säilytetään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimessä ja verkkosovittimessa.

15 11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että uusi ja vanha radiojärjestelmä ovat erilliset matkaviestinjärjestelmät tai saman matkaviestinjärjestelmän erilaiset radioaccessverkot.

20 12 Kaksitoiminen matkaviestin (MS), jolla on kyky toimia kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat (LAC, RLP), joissa on uudelleenlähetysmekanismi, matkaviestimen (MS) käsittäessä

sovitinvälineet (TAP), joilla muodostetaan ei-transparentissa puhelussa ensimmäinen radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille ensimmäisessä radiojärjestelmässä ja toinen radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille toisessa radiojärjestelmässä,

välineet ei-transparentin puhelun handoverin suorittamiseksi ensimmäisen radiojärjestelmän liikennekanavalta toisen radiojärjestelmän liikennekanavalle ja päinvastoin,

30 t u n n e t t u siitä, että mainitut sovitinvälineet (TAP) on järjestetty säilyttämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä handoverissa, joka suoritetaan ensimmäisen radiojärjestelmän liikennekanavalta toisen radiojärjestelmän liikennekanavalle tai päinvastoin,

35 mainitut sovitinvälineet (TAP) on järjestetty siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestin, tunnettu siitä, että mainitut sovitinvälineet (TAP) on järjestetty sijoittamaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan (RLP) radiolinkkiprotokollakehysten paikalle joko sellaisenaan, datalohkoiksi pilkottuina tai datalohkoiksi ketjutettuina sen mukaan onko radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on sama, pidempi tai vastaavasti lyhyempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus.

14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestin, tunnettu siitä, että mainitut sovitinvälineet (TAP) on järjestetty lisäksi pystyttämään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille, ja siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan (RLP) si-
sällä käyttämättä viimeksimainitun uudelleenlähetysmekanismia.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen matkaviestin, tunnettu siitä, että mainitut sovitinvälineet (TAP) on järjestetty siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten (RLP) hyötykuormakentässä.

16. Jonkin patenttivaatimuksen 12-15 mukainen matkaviestin, tunnettu siitä, että mainitut sovitinvälineet on järjestetty säilyttämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla (LAC) matkaviestimessä ja verkkosovittimessa, jos myöhemmin suoritetaan handover uuden radiojärjestelmän liikennekanavalta takaisin vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalle.

17. Tietoliikennejärjestelmä, joka käsittää järjestelyn handoverin suorittamiseksi kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat (LAC, RLP), tunnettu siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on sovitettu säilyttämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla, kun tehdään ei-transparentin puhelun handover vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalta uuden radiojärjestelmän liikennekanavalle, ja siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on järjestetty sijoittamaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokollada-

tayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle joko sellaisenaan, datalohkoiksi pilkottuina tai datalohkoiksi ketjutettuina sen mukaan onko radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on sama, pidempi tai vastaavasti lyhyempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus.

19. Patenttivaatimuksen 17 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on järjestetty lisäksi pystyttämään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille, ja siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä käyttämättä viimeksimainitun uudelleenlähetysmekanismia.

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että mainitut sovitinvälineet on järjestetty siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten hyötykuormakentässä.

21. Jonkin patenttivaatimuksen 17-21 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että uusi ja vanha radiojärjestelmä ovat erilliset matkaviestinjärjestelmät tai saman matkaviestinjärjestelmän erilaiset radioaccessverkot.

22. Handover-menetelmä tietoliikennejärjestelmässä, jossa matkaviestin voi käyttää accessverkkona langallista accessverkkoa tai radioaccessverkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluluille, jossa menetelmässä

siirretään ei-transparentti puhelu langallisesta accessverkosta radioaccessverkkoon tai päinvastoin,

tunnettu siitä, että menetelmä käsittää lisävaiheet

säilytetään vanhan accessverkon linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä,

siirretään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

23. Tietoliikennejärjestelmä, jossa matkaviestin voi käyttää accessverkkona langallista accessverkkoa tai radioaccessverkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluluille, ja joka käsittää järjestelyn handoverin suorittamiseksi langallisen accessverkon ja radioaccessverkon välillä tai kahden langallisen accessverkon välillä, tunnettu siitä, että matkaviestin ja verkkosovitin on sovitettu säilyttämään vanhan accessverkon linkki-

protokolla, kun tehdään ei-transparentin puhelun handover langallisesta accessverkosta radioaccessverkkoon tai päinvastoin, ja siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

5 24. Kaksitoiminen matkaviestin, jolla on kyky käyttää accessverkkona langallista accessverkkkoa tai, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluille, matkaviestimen käsittäessä

 sovitinvälineet, joilla muodostetaan ei-transparentissa puhelussa ensimmäinen linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen radioaccessverkossa ja toinen linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille langallisessa accessverkossa,

 välineet ei-transparentin puhelun handoverin suorittamiseksi langallisesta accessverkosta radioaccessverkkoon ja päinvastoin tai langallisesti accessverkosta,

15 t u n n e t t u siitä, että

 mainitut sovitinvälineet on järjestetty säilyttämään vanhan accessverkon linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä handoverissa, joka suoritetaan langallisesta accessverkosta toiseen,

 mainitut sovitinvälineet on järjestetty siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

20 25. Handover-menetelmä tietoliikennejärjestelmässä, jossa päätelaite voi käyttää accessverkkona kahta langallista accessverkkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluille, jossa menetelmässä

 siirretään ei-transparentti puhelu langallisesta accessverkosta toiseen,

25 t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää lisävaiheet

 säilytetään vanhan accessverkon linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen välillä,

 siirretään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

30 26. Tietoliikennejärjestelmä, jossa päätelaite voi käyttää accessverkkona kahta langallista accessverkkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluille, ja joka käsittää järjestelyn handoverin suorittamiseksi näiden kahden langallisen accessverkon välillä, t u n n e t t u siitä, että päätelaite ja verkkosovitin on sovitettu säilyttämään vanhan accessverkon linkkiprotokolla, kun tehdään ei-transparentin puhelun handover langallisesta

accessverkosta toiseen, ja siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

27. Kaksitoiminen päätelaite, jolla on kyky käyttää accessverkkona kahta langallista accessverkko, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluille, matkaviestimen käsittäessä

sovitinvälineet, joilla muodostetaan ei-transparentissa puhelussa ensimmäinen linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen ensimmäisessä langallisessa accessverkossa ja toinen linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen välille toisessa langallisessa accessverkossa,

välineet ei-transparentin puhelun handoverin suorittamiseksi langallisesta accessverkosta toiseen,

tunnettu siitä, että

mainitut sovitinvälineet on järjestetty säilyttämään vanhan accessverkon linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen välillä handoverissa, joka suoritetaan langallisesta accessverkosta toiseen,

mainitut sovitinvälineet on järjestetty siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

(57) Tiivistelmä

Keksintö radiojärjestelmiin ja erityisesti handoveriin kahden eri linkkiprotokollaa käyttävän radiojärjestelmän välillä. Keksinnön mukaisesti handoverissa säilytetään vanhan (handoverin lähde) radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla (LAC) myös handoverin jälkeen uudessa (kohde) radiojärjestelmässä. "Vanha" radiolinkkiprotokolla (LAC) vain sovitetaan uuden radiojärjestelmän fyysiseen liikennekanavaan. Eräs tapa toteuttaa sovittaminen liikennekanavaan on pystyttää "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla (RLP) matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välille ja siirtää "vanhan" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä. Tämän yksinkertaisen mutta tehokkaan ratkaisun ansiosta vanhan radiolinkkiprotokollan (LAC) mahdollisesti käynnissä olevat selektiivisten uudelleenlähetyksen ja uudelleenlähetyspyyntöjen sekvenssit eivät keskeydy tai häiriinny, jolloin vältetään myös puskurisynkronoinnin manipulointi mahdollisine uudelleenlähetykskomplikaatioineen sekä datan menetys tai kahdentuminen handoverin seurauksena.

(Kuvio 4)

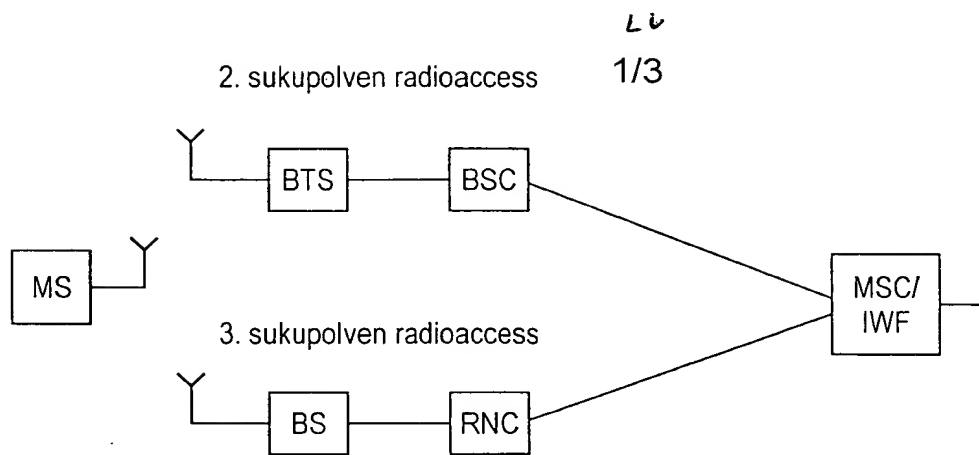


Fig. 1

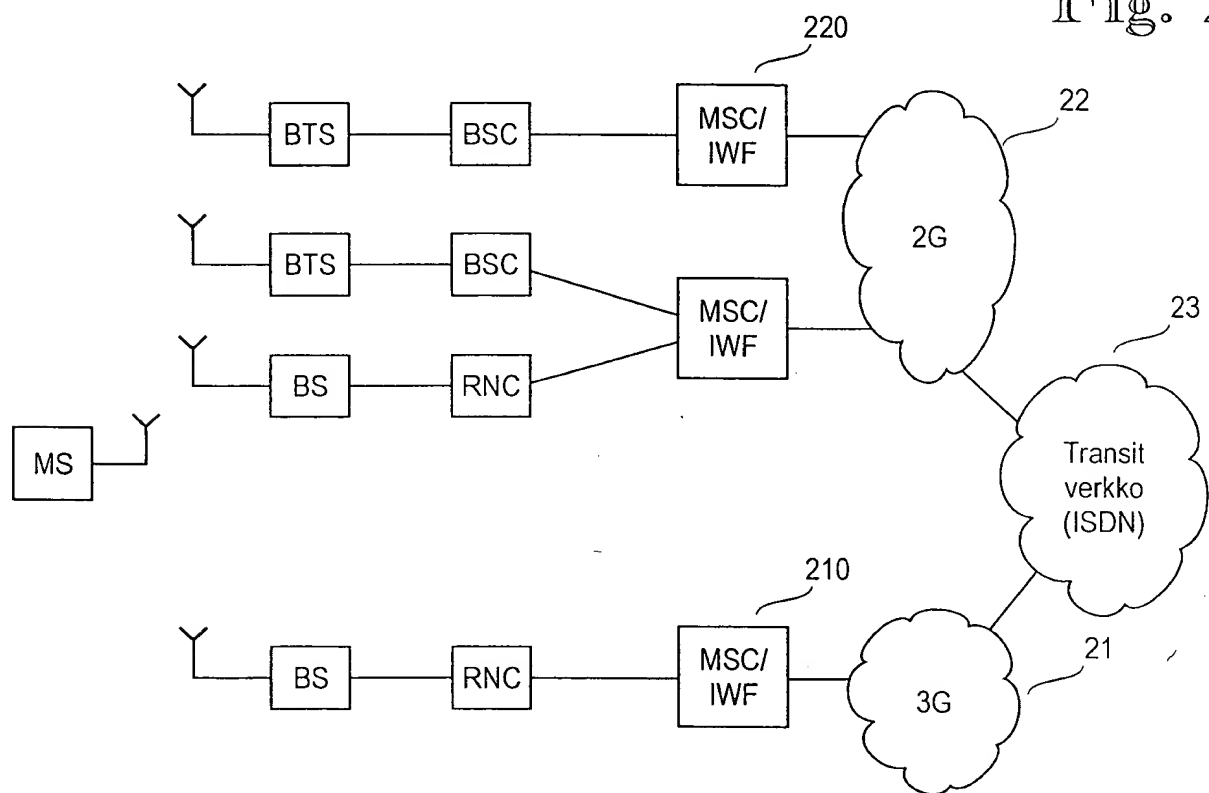


Fig. 2

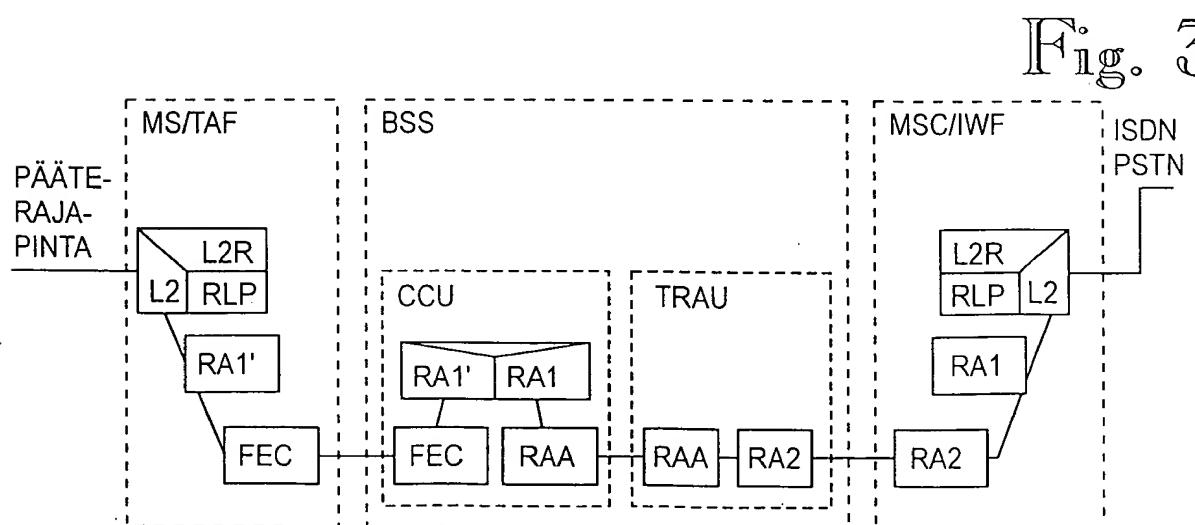


Fig. 3

Fig. 4

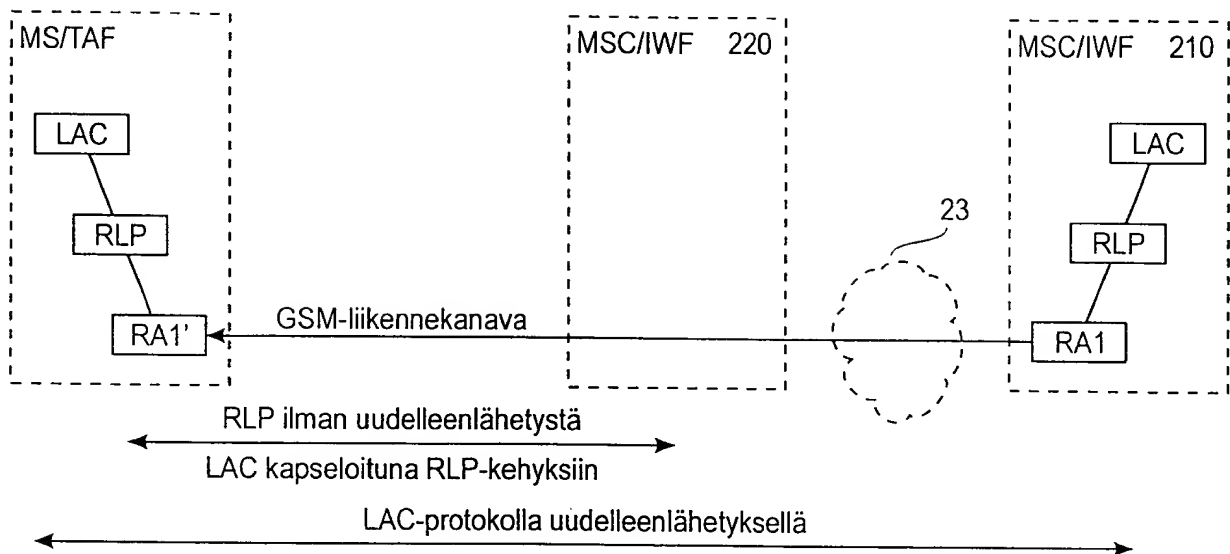


Fig. 5

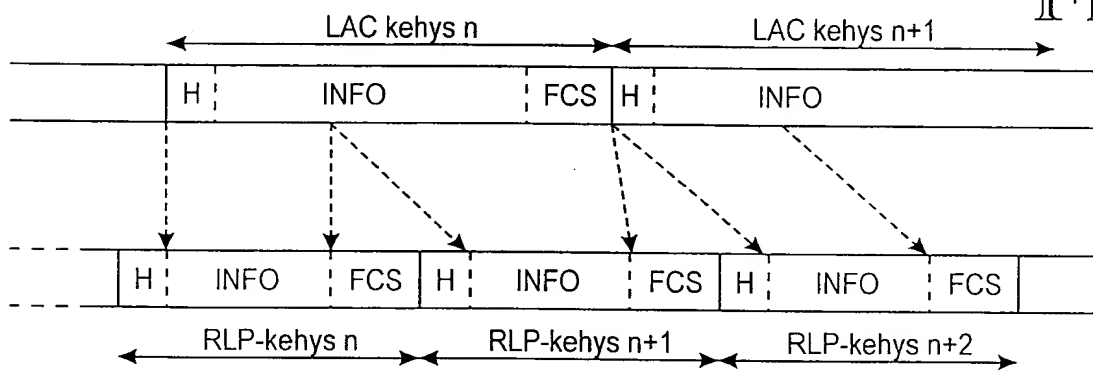


Fig. 6

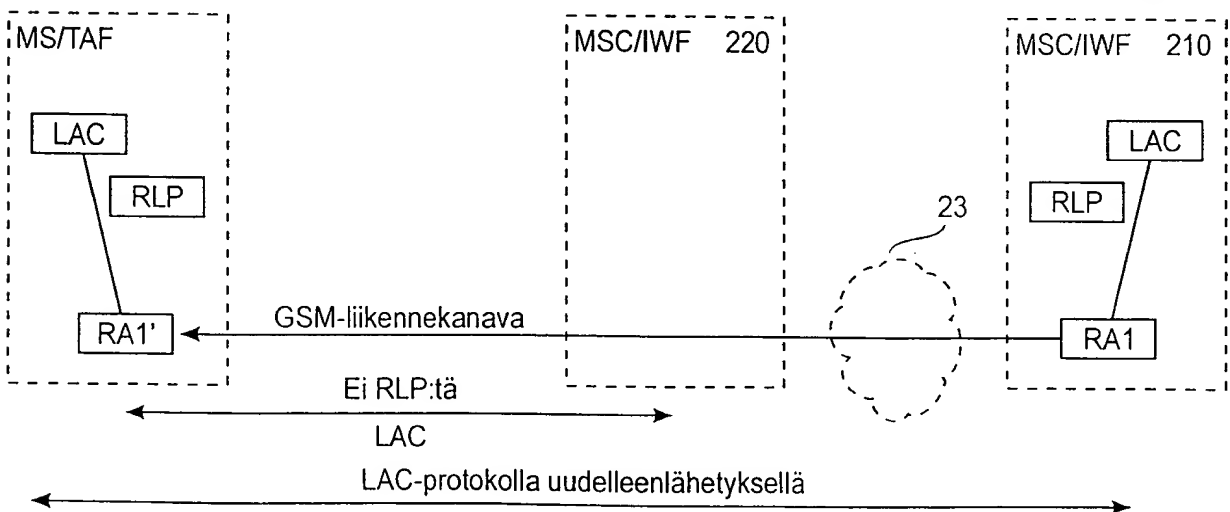


Fig. 7

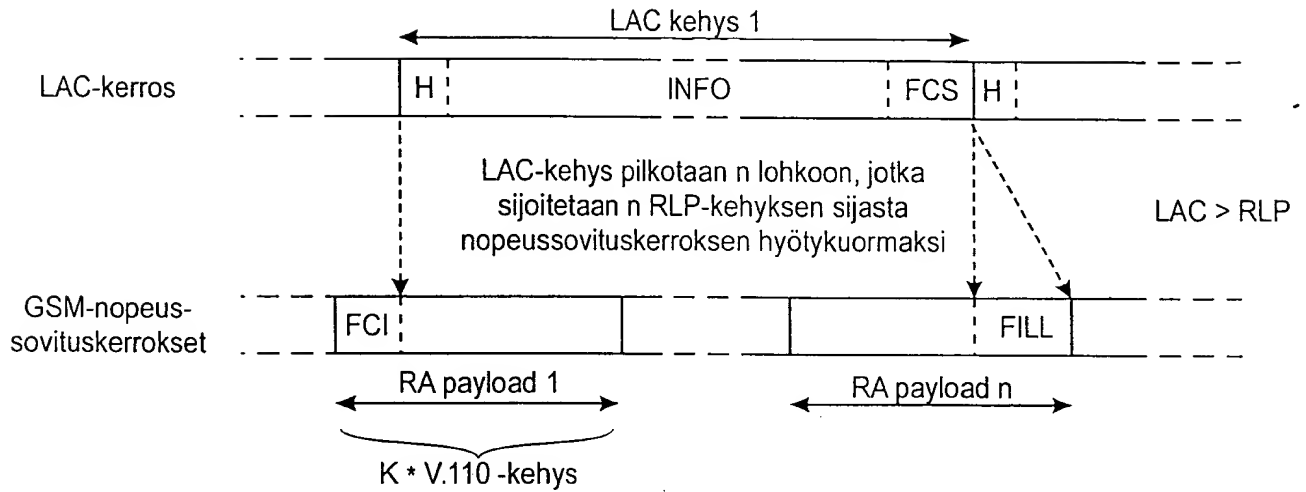


Fig. 8

